

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Hirai SHUJI

GAU: Not Yet Assigned

SERIAL NO: New Utility Application

EXAMINER: Not Yet Assigned

FILED: Herewith

FOR: IMAGE FORMING APPARATUS. . .

REQUEST FOR PRIORITY

COMMISSIONER FOR PATENTS  
ALEXANDRIA, VIRGINIA 22313

SIR:

- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number , filed , is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- ☐ Full benefit of the filing date(s) of U.S. Provisional Application(s) is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e): Application No. Date Filed
- ☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

COUNTRY  
Japan

APPLICATION NUMBER  
2002-336065

MONTH/DAY/YEAR  
November 20, 2002

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- ☒ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. filed
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number  
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and
- ☐ (B) Application Serial No.(s)  
☐ are submitted herewith  
☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,  
MAIER & NEUSTADT, P.C.

  
\_\_\_\_\_  
Gregory J. Maier

Registration No. 25,599

Customer Number

22850

Tel. (703) 413-3000  
Fax. (703) 413-2220  
(OSMMN 05/03)

Scott A. McKeown  
Registration No. 42,866

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application: 2002年11月20日

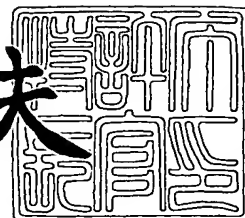
出願番号  
Application Number: 特願2002-336065  
[ST. 10/C]: [JP2002-336065]

出願人  
Applicant(s): 株式会社リコー

2003年 9月11日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2003-3074782

【書類名】 特許願

【整理番号】 0204382

【提出日】 平成14年11月20日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G03G 15/00

【発明の名称】 画像形成装置

【請求項の数】 17

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

    【氏名】 平井 秀二

【特許出願人】

    【識別番号】 000006747

    【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号

    【氏名又は名称】 株式会社リコー

    【代表者】 桜井 正光

【代理人】

    【識別番号】 100108121

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 奥山 雄毅

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 068893

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

    【包括委任状番号】 0200787

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像形成装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 静電潜像をその外周面に保持するための潜像担持体と、  
潜像担持体の表面を一様に帯電させるための帯電手段と、  
一様に帯電された潜像担持体の表面を露光して静電潜像を形成するための露光手段と、

少なくとも、静電潜像を現像するための現像剤を貯留する現像剤貯留部、貯留されている現像剤を攪拌・搬送するための攪拌搬送手段、現像剤を現像可能な状態に保持して潜像担持体に供給する現像剤担持体を備えた現像手段と、

現像手段によって顕像化された潜像担持体上のトナー像を像担持体上に転写するための転写手段と を備え、

磁性キャリアと非磁性トナーを含む二成分現像剤を使用する画像形成装置において、

現像手段に複数種類の現像剤特性測定手段を備え、各々の測定手段からの検知出力の比較により現像剤の劣化度合を測定する

ことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の画像形成装置において、  
第 1 の現像剤特性測定手段が、現像剤の反射光強度を測定する手段である  
ことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 3】 請求項 1 又は 2 に記載の画像形成装置において、  
第 2 の現像剤特性測定手段が、現像剤の透磁率を測定する手段である  
ことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 4】 請求項 1 又は 2 に記載の画像形成装置において、  
第 2 の現像剤特性測定手段が、攪拌搬送手段を駆動する時の負荷を測定する手段である  
ことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 5】 請求項 1 又は 2 に記載の画像形成装置において、  
第 2 の現像剤特性測定手段が、現像剤の電気抵抗値を測定する手段である

ことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 6】 請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の画像形成装置において、測定された現像剤の劣化度合に応じて、画像形成条件を変化させることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 7】 請求項 6 に記載の画像形成装置において、前記画像形成条件とは、帯電手段の帯電バイアス値であることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 8】 請求項 6 に記載の画像形成装置において、前記画像形成条件とは、露光手段の露光パワーであることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 9】 請求項 6 に記載の画像形成装置において、前記画像形成条件とは、現像手段の現像バイアス値であることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 10】 請求項 6 に記載の画像形成装置において、前記画像形成条件とは、現像剤担持体の回転速度であることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 11】 請求項 6 乃至 10 のいずれかに記載の画像形成装置において、前記画像形成条件を 2 つ以上変化させて、現像剤劣化の影響をうち消すことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 12】 請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の画像形成装置において、測定された現像剤の劣化度合に応じて、現像手段内の現像剤を入れ替えることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 13】 請求項 12 に記載の画像形成装置において、トナー強制消費動作を発動することにより、劣化したトナーを、潜像担持体を介して現像手段内から排出した後、新しいトナーをトナー補給手段により現像手段内に補給することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 1 4】 請求項 1 2 に記載の画像形成装置において、  
磁性キャリアと非磁性トナーが所望の比率で混合された初期現像剤を現像手段に供給する初期剤供給手段と、現像手段内の劣化した現像剤を直接排出する現像剤排出手段とを設け、劣化した現像剤を現像剤排出手段によって排出した後、初期剤供給手段によって現像手段内に初期現像剤を供給することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 1 5】 請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の画像形成装置において、  
測定された現像剤の劣化度合に応じて、現像手段内の現像剤入れ替えを促す報知を行うことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 1 6】 請求項 1 5 に記載の画像形成装置において、  
前記報知方法として、画像形成装置のオペレーションパネルに表示することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 1 7】 請求項 1 5 に記載の画像形成装置において、  
前記報知方法として、画像形成装置に接続された通信回線を通じて、該画像形成装置を管理する管理センターに報知することを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、乾式二成分現像剤を使用している電子写真方式の画像形成装置に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

乾式二成分現像剤を使用している画像形成装置では、現像手段としての現像器内において現像剤を攪拌することによって磁性キャリアと非磁性トナーを摩擦帯電させ、トナー粒子に電荷を付与している。乾式二成分現像方式の画像形成装置には必ずこの工程が含まれているが、現像剤を攪拌・摺擦させることによって帯

電させているため物理的なストレスがかかり、時間の経過と共に現像剤が劣化していってしまう。ここで現像剤劣化と表現している物理現象の内容は、キャリアコート層の剥がれ、トナー外添剤の脱落・埋没などであり、現像剤全体の特性として、嵩密度の変化、抵抗値の変化、流動性の変化、Q/M値の変化などを引き起こしてしまう。これらの現像剤特性の変化が生じることによってトナー濃度センサ出力や現像特性が変化し、出力画像に影響が出てしまう。これらの問題点を解決するためには、現像剤の劣化を検知して適切な処置を施す必要がある。

### 【0003】

上記問題点に関して、いくつかの先願発明が開示されている。例えば、現像剤中のキャリア量を検出するセンサを使い、現像剤の劣化度合を検知する方法がある（例えば、特許文献1参照）。センサはいわゆる透磁率センサであり、現像剤中のキャリア体積比率を測定するセンサである。これは、間接的に現像剤中のトナー体積比率を測定していることになるため、現行機種の中でトナー濃度センサとして採用されている。しかし乾式二成分現像剤は、劣化が進行してくるとトナー濃度が変化しないのに嵩密度が変化するという現象があり、透磁率センサはこの変化を受けて出力が変化してしまう。つまり、現像剤が劣化してくるとトナー濃度を正確に測れなくなってしまうという欠点を持っている。

上記方法においては、この欠点を利用して透磁率センサの出力変化を現像剤劣化として認識するものとしている。しかし、現像剤劣化とトナー濃度変化の2種類の変化によって出力が変化してしまうので、2つの影響を区別する方法が必要となる。その方法として、特許文献1では、透磁率センサを2個使って片方をトナー濃度検知用、片方を現像剤劣化度合検知用としている。それぞれ現像器内の異なる位置に設置して、嵩密度変化の少ない領域に設置した方をトナー濃度検知センサ、嵩密度変化の大きい領域に設置した方を現像剤劣化センサとし、両者の出力差から現像剤劣化状態を判断している。嵩密度変化の少ない領域として現像スリーブ上の現像剤層において透磁率センサで検知することになっているが、透磁率センサはかなり広範囲にわたって検知するので、現像スリーブや現像ローラも含めて検知してしまうこととなる。それに比較して現像剤層は薄く、透磁率センサでどれだけ正確にトナー濃度を測定できるか疑問である。それを考えると、現像

剤がもっと大量にあるエリアで測定するのが良いが、そういう領域では嵩密度の変化が顕著に現れてしまう。透磁率センサのみを用いる場合には、これらの不具合を共に解決することが困難である。

#### 【0004】

また、いわゆる P センサ（像担持体上のトナー付着量測定センサ）の出力と、現像剤のトナー濃度測定センサの出力の両者を比較することにより、現像剤の劣化を検知する方法も開示されている（例えば、特許文献 2 参照）。特許文献 2 では、P センサ＋光学的反射濃度センサ、P センサ＋透磁率センサ、の組み合わせが提示されている。また、組み合わせだけでなく、現像剤の抵抗値を測ることによっても現像剤劣化度合を測定するとしている。上記技術においては、トナー濃度を測定するセンサでトナー濃度を正確に把握し、そのトナー濃度の場合に像担持体上に付着すべきトナー量と、実際に P センサで測定したトナー付着量の差によって、現像剤の劣化具合を判断することになる。つまり、現像剤劣化度合の判断は P センサ出力によることになる。しかし、トナー付着量（P センサ出力）は現像剤劣化のみによって左右される因子ではないという問題がある。例えば、トナー付着量を左右する因子としては他に感光体劣化が挙げられる。感光体が劣化すると帯電能力が変化し、初期状態における静電潜像電位とは異なってくるので、現像剤特性が変化しなくてもトナー付着量は変化してしまう。よって、P センサ出力を現像剤劣化の特性値として使用すると、他の劣化要因に起因する誤差が含まれてしまうことになる。

よって、これらの問題点を解消するために、現像剤自体を直接測定することによる現像剤劣化検知方法の確立が望まれていた。

#### 【0005】

##### 【特許文献 1】

特開平 06-130818 号公報

##### 【特許文献 2】

特開平 08-106211 号公報

#### 【0006】

##### 【発明が解決しようとする課題】





本発明は上記問題点に鑑みてなされたものであり、その課題は、誤差なく現像剤劣化の測定を行い、現像剤劣化に左右されることなく常に高画像品質を保つことが可能な画像形成装置を提供することである。

#### 【0007】

##### 【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、請求項1に記載の本発明は、静電潜像をその外周面に保持するための潜像担持体と、潜像担持体の表面を一様に帯電させるための帯電手段と、一様に帯電された潜像担持体の表面を露光して静電潜像を形成するための露光手段と、静電潜像を現像するための現像剤を貯留する現像剤貯留部、貯留されている現像剤を攪拌・搬送するための攪拌搬送手段、現像剤を現像可能な状態に保持して潜像担持体に供給する現像剤担持体、等を備えた現像手段と、現像手段によって顕像化された潜像担持体上のトナー像を像担持体上に転写するための転写手段とを備え、少なくとも磁性キャリアと非磁性トナーを含む二成分現像剤を使用する画像形成装置において、現像手段に複数種類の現像剤特性測定手段を備え、各々の測定手段からの検知出力の比較により現像剤の劣化度合を測定することを特徴とする画像形成装置である。

請求項2に記載の本発明は、請求項1に記載の画像形成装置において、第1の現像剤特性測定手段が、現像剤の反射光強度を測定する手段であることを特徴とする画像形成装置である。

#### 【0008】

請求項3に記載の本発明は、請求項1又は2に記載の画像形成装置において、第2の現像剤特性測定手段が、現像剤の透磁率を測定する手段であることを特徴とする画像形成装置である。

請求項4に記載の本発明は、請求項1又は2に記載の画像形成装置において、第2の現像剤特性測定手段が、攪拌搬送手段を駆動する時の負荷を測定する手段であることを特徴とする画像形成装置である。

請求項5に記載の本発明は、請求項1又は2に記載の画像形成装置において、第2の現像剤特性測定手段が、現像剤の電気抵抗値を測定する手段であることを特徴とする画像形成装置である。

## 【0009】

請求項6に記載の本発明は、請求項1乃至5のいずれかに記載の画像形成装置において、測定された現像剤の劣化度合に応じて、画像形成条件を変化させることを特徴とする画像形成装置である。

請求項7に記載の本発明は、請求項6に記載の画像形成装置において、前記画像形成条件とは、帯電手段の帯電バイアス値であることを特徴とする画像形成装置である。

請求項8に記載の本発明は、請求項6に記載の画像形成装置において、前記画像形成条件とは、露光手段の露光パワーであることを特徴とする画像形成装置である。

請求項9に記載の本発明は、請求項6に記載の画像形成装置において、前記画像形成条件とは、現像手段の現像バイアス値であることを特徴とする画像形成装置である。

請求項10に記載の本発明は、請求項6に記載の画像形成装置において、前記画像形成条件とは、現像剤担持体の回転速度であることを特徴とする画像形成装置である。

請求項11に記載の本発明は、請求項6乃至10のいずれかに記載の画像形成装置において、前記画像形成条件を2つ以上変化させて、現像剤劣化の影響をうち消すことを特徴とする画像形成装置である。

## 【0010】

請求項12に記載の本発明は、請求項1乃至5のいずれかに記載の画像形成装置において、測定された現像剤の劣化度合に応じて、現像手段内の現像剤を入れ替えることを特徴とする画像形成装置である。

請求項13に記載の本発明は、請求項12に記載の画像形成装置において、トナー強制消費動作を発動することにより、劣化したトナーを、潜像担持体を介して現像手段内から排出した後、新しいトナーをトナー補給手段により現像手段内に補給することを特徴とする画像形成装置である。

請求項14に記載の本発明は、請求項12に記載の画像形成装置において、磁性キャリアと非磁性トナーが所望の比率で混合された初期現像剤を現像手段に供

給する初期剤供給手段と、現像手段内の劣化した現像剤を直接排出する現像剤排出手段とを設け、劣化した現像剤を現像剤排出手段によって排出した後、初期剤供給手段によって現像手段内に初期現像剤を供給することを特徴とする画像形成装置である。

#### 【0011】

請求項15に記載の本発明は、請求項1乃至5のいずれかに記載の画像形成装置において、測定された現像剤の劣化度合に応じて、現像手段内の現像剤入れ替えを促す報知を行うことを特徴とする画像形成装置である。

請求項16に記載の本発明は、請求項15に記載の画像形成装置において、前記報知方法として、画像形成装置のオペレーションパネルに表示することを特徴とする画像形成装置である。

請求項17に記載の本発明は、請求項15に記載の画像形成装置において、前記報知方法として、画像形成装置に接続された通信回線を通じて、該画像形成装置を管理する管理センターに報知することを特徴とする画像形成装置である。

#### 【0012】

##### 【発明の実施の形態】

以下より、本発明の実施の形態について図に基づき説明する。

図1は、本発明に係る画像形成装置の概略構成図の一例である。現像方式は乾式二成分現像方式を採用し、システムとしては4連タンデム型中間転写方式のフルカラー機である。しかしこれは画像形成装置の代表例として挙げたものであり、乾式二成分現像方式であればそれ以外の構成や方式等は限定されない。

まず、画像形成動作を説明する。プリント開始命令が入力されると、潜像担持体としての感光体1周辺・中間転写ベルト8周辺・給紙搬送経路等にある各ローラは回転し始め、下部の給紙トレイ19からは記録紙の給紙が開始される。各感光体1は、帯電手段としての帯電チャージャ2によってその表面を一様な電位に帯電され、露光手段としての書込ユニット3から照射される書込光によってその表面を画像データに従って露光される。

#### 【0013】

露光された後の電位パターンを静電潜像と呼ぶが、この静電潜像をその表面に

担持した感光体 1 は、乾式二成分方式の現像ユニットにおいてトナーを供給されることにより、担持している静電潜像を特定色に現像される。図 1 においては感光体 1 が四色分あるので、それぞれイエロー、マゼンタ、シアン、ブラック（色順はシステムによって異なる）のトナー像が各感光体 1 上に現像されることになる。感光体 1 上に現像されたトナー像は、中間転写ベルト 10 との接点において、感光体 1 に対向して設置された転写手段としての一次転写ローラ 5 に印加される転写バイアス及び押圧力によって中間転写ベルト 10 上に転写される。これをタイミングを合わせながら四色分繰り返すことにより、像担持体としての中間転写ベルト 10 上にフルカラートナー像が形成される。

中間転写ベルト 10 上に形成されたフルカラートナー像は、レジストローラ 14 でタイミングを合わせて搬送されてくる記録紙に転写される。この時、二次転写ローラ 11 によって印加される二次転写バイアス、及び押圧力によって転写が行われる。フルカラートナー像を転写された記録紙は、定着ユニット 12 を通過することにより、表面に担持しているトナー像を加熱定着される。

#### 【0014】

片面プリントならばそのまま直線搬送されて排紙トレイ 13 へ、両面プリントならば搬送方向を下向きに変えられ、用紙反転部へ搬送されていく。用紙反転部へ到達した記録紙は、スイッチバックローラ 15 で搬送方向を逆転されて紙の後端から用紙反転部を出て行く。この動作によって記録紙の表裏を反転させることができる。表裏反転された記録紙は定着ユニット 12 方向には戻らず、再給紙経路を通過して本来の給紙経路に合流する。この後は表面プリントの時と同じ様にトナー像を転写されて、定着ユニット 12 を通過して排紙される。これが両面プリント動作である。また各部の動作を最後まで説明すると、一次転写部を通過した感光体 1 はその表面に一次転写残トナーを担持しており、これを感光体クリーニングユニット 6 によって除去される。その後、QL（クエンチングランプ）7 によってその表面を一様に除電されて、次の画像の為の帯電に備える。また、二次転写部を通過した中間転写ベルト 8 に関しても、その表面に二次転写残トナーを担持しているが、こちらも中間転写ベルトクリーニングユニット 10 によってこれを除去され、次のトナー像の転写に備える。この様な動作の繰り返しで、片

面プリント若しくは両面プリントが行われる。

#### 【0015】

図2は、本発明の現像手段の一例を示す概略構成図である。現像手段には、複数種類の現像剤特性測定手段を備えている。第1の現像剤特性測定手段として現像剤の反射光強度を測定する手段である光学式トナー濃度センサ22を備え、第2の現像剤特性測定手段として現像剤の透磁率を測定する手段である透磁率センサ23を備えている。各センサの設置場所に関しては、光学式トナー濃度センサ22はドクターブレード直後の現像スリーブ24上、透磁率センサ23は現像器4底部（攪拌スクリーユ25上流側）として図中に描いてあるが、現像に使用される前の現像剤でトナー濃度が安定している場所であればどこでも良い。つまり、トナー補給部27－現像領域間の領域において、補給したトナーがしっかり攪拌された後の位置であればどこでも良い。図中の両センサは、この条件にあてはまる位置に設置してある。この位置であれば、両センサともに現像動作直前の現像剤の特性を測定することができる。

#### 【0016】

現像器4内に現像剤特性測定手段を設置することにより、現像剤の特性を直接測定することができる。代替特性を測定した場合のように、別の因子（例えば感光体特性、各種バイアス等）による誤差が含まれない測定値を得られるという利点がある。また、現像剤劣化に影響を受ける測定手段と影響を受けない測定手段を併用して、両者の出力を比較することにより現像剤劣化の度合を判定できる。

現像剤劣化に伴って変化する現像剤特性としては、嵩密度、流動性、電気抵抗値、 $Q/M$ 等が挙げられるが、光学的反射特性は殆ど影響を受けない。よって、第1の現像剤特性測定手段として光学式トナー濃度センサ22を用いることにより、その時々 of 正確なトナー濃度を測定することが可能となる。このトナー濃度値は、第2の現像剤特性測定手段のセンサ出力値によって現像剤劣化度合を判断する時に必要な情報である。

#### 【0017】

図2の構成で現像動作を続けて現像剤を劣化させた時の、両センサ出力の変遷の一例を図3に示してある。分かり易くするために、トナー補給を行わない状態

をイメージしてグラフを描いている。図中各線の内訳は、実線：実トナー濃度、点線：光学的トナー濃度センサ 22 で測定したトナー濃度、一点鎖線：透磁率センサ 23 で測定したトナー濃度、となっている。現像を続けていくと現像器 4 内のトナーは消費されていくので、実トナー濃度（実線）は徐々に下降していく。また、現像器 4 内の現像剤は現像動作（主に攪拌・摩擦帯電）を行うことにより劣化が進行していく。この現像剤に対して、光学式トナー濃度センサ 22 は劣化度合に関係なくほぼ忠実にトナー濃度を測定できる。これは、現像剤劣化現象の中で、光学的に影響を与える因子が微小だからであると考えられる。これに対して透磁率センサ 23 は、現像剤の劣化が進むにつれて出力値が実トナー濃度から大きくずれていく。図 3 のグラフは、透磁率センサ 23 の出力値を初期現像剤に対するトナー濃度値に変換して描いているが、劣化現像剤に対しては透磁率センサ 23 はトナー濃度を正確に測定できていないことが分かる。これは劣化現像剤において現像剤の嵩密度が変化してしまっており、透磁率センサの測定対象であるキャリア密度もトナー濃度に関係なく変化してしまっているからである。つまり、透磁率センサ 23 が現像剤劣化によって影響を受ける因子は嵩密度の変化であり、トナー濃度とは独立にこの影響を受けることで出力を変化させてしまう。

ここでもう一度図 3 を見て考えてみると、実トナー濃度に対する透磁率センサ測定値のずれが、嵩密度変化度合つまり現像剤劣化度合を意味していることが分かる。よって、透磁率センサで測定したトナー濃度（一点鎖線）と実トナー濃度（実線）とのずれ量を検知することにより、現像剤劣化度合を判定することが可能となる。

#### 【0018】

または、第 2 の現像剤特性測定手段として、攪拌スクリー 25 を駆動するときの負荷を測定する手段を用いることもできる。該測定手段とは、例えば図 2 の攪拌スクリー 25 軸に取り付けられるトルク測定器（不図示）である。

現像剤は劣化の進行と共にその流動性も変化する。トナーとキャリアの材料にも左右されるが、概して劣化が進むと流動性は悪くなる。よって、攪拌スクリーを定常速度で回した時のトルクはその流動性の変化により変化するので、回転トルク変化を検知することにより流動性に関する現像剤の劣化度合が判断できる

。但し流動性は現像剤の成分比、つまりトナー濃度によっても変化するので、初期現像剤におけるトナー濃度一回転トルクの特性を把握しておき、同じトナー濃度値で比較した場合の回転トルク値のずれ量を評価する必要がある。このために、劣化剤のトナー濃度を正確に測定可能な、光学的トナー濃度センサ 22 との併用が必要となるのである。

#### 【0019】

または、第 2 の現像剤特性測定手段として、現像剤の電気抵抗値を測定する手段を用いることもできる。図 4 は該測定手段の一例を示す概略構成図である。現像器 4 の壁面内部に対向電極 28 を設けてその間を現像剤が流動するようにし、電極面 28a に電圧を印加して流れる電流を測定する。これによって現像剤の抵抗値を測定できる。現像剤の抵抗値は、キャリアコート層剥がれ、トナー外添剤脱落・埋没等による現像剤劣化と共に変化するので、この値を測定することにより、現像剤劣化度合が判断できる。また前段と同様に、現像剤抵抗値はトナー濃度によっても変化するので、初期現像剤におけるトナー濃度－電気抵抗値の特性を把握しておき、同じトナー濃度におけるずれ量をもって評価する。

#### 【0020】

上記測定手段によって測定された現像剤の劣化度合に応じて、画像形成条件を変化させる。この場合の画像形成条件の種類は、図 5 に示すもののうちのいくつかである。図 5 は図 1 の作像部周辺を抜き出したものであり、俗にプロセス条件と呼ばれる画像形成条件の一部の条件を図中に示している。

画像形成条件の中で、現像剤劣化に伴って影響を受けるのは特に現像能力である。転写能力も多少影響を受けるものとは思われるが、現像能力と比較すればその影響は各段に小さいので、本発明は現像能力のみに言及する。

現像剤劣化が現像能力に影響を及ぼす主因は、劣化に伴うトナーの Q/M 変動である。Q/M とはトナー単位質量当たりの保持電荷量のことであり、つまりはトナーの帯電能力である。この帯電能力が変化するとトナーの持つ絶対電荷量が変わり、同じ電位の静電潜像を潜像担持体上に描いていても、トナーの持つ電荷量が初期状態とは異なるために、初期状態とは異なる量のトナーが潜像担持体上に付着していつてしまう。これはつまり、現像されたトナー像の濃度が異なって

しまうということである。現像剤劣化に伴う  $Q/M$  変動が、 $Q/M$  増加となるか  $Q/M$  減少となるかは、キャリア及びトナーの材料によって異なる。

#### 【0021】

よって、現像剤の劣化度合を検知し、それに応じて画像形成条件を変化させることによって現像剤劣化をうち消すことにより、現像剤の劣化が進行していく過程においても画像品質を維持できる。一概に現像剤劣化に伴って何かの電位やバイアスを上げれば良いとか下げれば良いとか一義的なことは言えない。その現像剤の劣化特性に合わせて、画像形成条件を変化させてやれば良いという表現が最も適切である。

なお、画像形成条件の制御機能を備えていない場合は、画像劣化がひどくなった時点で現像剤を交換するしかない。しかし、もし所望の画像品質が高いレベルであれば、現像剤を頻繁に交換しなければならなくなり、コスト面、メンテナンス面で非常に不利益となる。

#### 【0022】

現像剤劣化度合に応じて画像形成条件を変化させることの一手段として、帯電バイアスを変化させることができる。現像剤劣化度合に応じて帯電バイアスを変化させることの意味は、画像の地肌若しくはベタ部の濃度調節である。

潜像担持体上の電荷保持領域が画像地肌部になるかベタ部になるかはそのシステムによって異なるが、現像剤  $Q/M$  の変動によって地肌部に地汚れが出てきたり、ベタ部に濃度低下が生じたりということが考えられる。そのため、これらの変動を打ち消す方向に潜像電位が変化するように帯電バイアス値を調整するのである。

#### 【0023】

また、露光パワーを、現像剤劣化度合に応じて変化すべき画像形成条件とすることができる。現像剤劣化度合に応じて露光パワーを変化させることの意味は、帯電バイアスを変化させることとほぼ同様である。帯電バイアスの変化は露光しない領域の潜像電位（暗部電位）を調節する方法により行うが、露光パワーを変化させることによって露光領域の潜像電位（明部電位）を調節することができる。よって、 $Q/M$  変動によって変化した現像剤の現像能力に合わせて、その変化



を打ち消すように露光領域の潜像電位を調節するのである。例えば $Q/M$ が増加して現像能力が低下（トナー一つの持つ電荷量が多いので、現像されるトナーの全体量が少なくなる）した場合には、それを補うために現像ポテンシャルが大きくなる方向、つまりは露光パワーを大きくすれば良い。これにより、初期の現像剤を用いた時と同じ量のトナーを潜像担持体に付着させることができるようになる。もちろん、 $Q/M$ が減少して現像能力が増大した場合には逆の処置をすれば良いのは言うまでもない。

#### 【0024】

さらに、現像バイアスを、現像剤劣化度合に応じて変化すべき画像形成条件とすることができる。現像剤劣化度合に応じて現像バイアスを変化させることの意味は、文字通り現像能力の調節である。これを分かり易く説明するために、図6に感光体上の電位関係を示している。 $V_D$ は帯電バイアス決まる暗部電位であり、 $V_L$ は露光パワーで決まる明部電位であり、 $V_B$ が現像バイアスで決まる現像電位である。図6においては、現像されるトナー粒子は電位の井戸に底から水が溜まっていくイメージである。先に述べた $V_D$ と $V_L$ の調整方法は、この電位の井戸を浅くしたり深くしたりする方法であり、 $V_D$ の方は井戸の上端の高さを、 $V_L$ の方は井戸の底の高さを調節するものである。 $V_B$ はそこにどれだけの水（トナー粒子）を満たすかを制御・調節するものである。図中の網掛け部分は現像バイアスによって決定されるトナー粒子の量を表しており、 $V_L$ から $V_B$ までが実際に潜像担持体上に付着するトナーの量である。よって、現像バイアスを調節することによって、この井戸の容積の範囲内ならば自由にトナー付着量を変えられるのである。これがすなわち現像能力を調節しているということであり、現像バイアスを変えることによって現像剤劣化に伴う $Q/M$ 変動の影響をうち消すことができるのである。

#### 【0025】

さらに、現像スリーブ24の回転速度を、現像剤劣化度合に応じて変化すべき画像形成条件とすることができる。現像剤劣化度合に応じて現像スリーブ24の回転速度を変化させることの狙いは、感光体1に対するトナー供給量を調節して現像剤劣化の影響をうち消すことである。

図6においては現像能力を電位関係で説明しているが、もうひとつ現像能力の決定因子として飽和現像か否かということがある。つまり、潜像に対して現像剤が充分足りるように供給されているかどうかということである。図6の網掛け領域はトナー付着可能な領域を示しているが、これはトナーの供給が充分である場合にこれだけ付着するという意味であり、現像スリーブ24の回転が遅くて現像能力を下回る現像剤しか供給されなかった場合には、当然現像剤が足りないので実際に現像されるトナー量は少なくなってしまう。したがって、現像スリーブ24の回転速度を変化させることで、現像剤の供給量を調節することができる。最初から飽和現像の場合は、現像スリーブ24の回転速度を速くして現像能力を向上させるということとはできないが、現像能力を落とすことは可能である。非飽和現像であった場合には、もちろん両方向が可能である。この様な原理で、現像剤劣化の影響をうち消し、画像濃度を一定に保つことができる。

#### 【0026】

また、現像スリーブ24の回転速度調節にはもうひとつ効果があり、それはトナー飛散の防止である。現像剤劣化によって $Q/M$ が減少した場合には、現像スリーブ24上のトナー粒子の電氣的保持力が低下する。つまり、トナーが飛散しやすくなってしまうのである。ここで、 $Q/M$ が減少した時に現像スリーブ24の速度をどのように制御するかをもう一度考えると、 $Q/M$ の減少によって感光体1に付着していくトナー粒子の量が多くなってしまうので、現像領域に対する現像剤の供給量を減らす方向に制御することになる。つまり、現像スリーブ24の回転速度を遅くするのである。これにより回転に伴う遠心力や物理的な接触時の衝撃力が小さくなり、現像スリーブ24回転速度を調節しない時と比較してトナー飛散量を低減させ、現像剤劣化に起因する周囲環境汚染を軽減することができる。

#### 【0027】

上述した画像形成条件は、複合的に使用して調整することができる。

本実施形態においては、1つの因子をコントロールすることによって劣化した状態が十分に回復するということは少ない。その因子をコントロールすることによる副作用も出る場合が多いからである。よって、それぞれの因子を少しずつ調

整して原状回復するのが实际的であり、2つ以上の上記画像形成条件を変化させて、現像剤劣化の影響をうち消す形態が効果的且つ現実的である。

#### 【0028】

しかしながら、現像剤の劣化が進み、上述した画像形成条件の変化だけでは対応不可能になってしまう場合がある。このとき本発明では、測定された現像剤の劣化度合に応じて現像剤を入れ替えて処置を行う。現像剤の劣化が進み、画像形成条件の調節だけでは原状回復できなくなった場合に、現像剤自体を新しくすることによって原状回復を図るという方法である。現像剤のどの成分を新しくするべきかはその現像剤の劣化特性によっても異なってくるが、キャリアのみを入れ替えるということは事実上困難なので、トナーのみの入れ替え、若しくはトナー＋キャリアの入れ替えが現実的な手段である。

#### 【0029】

以下に、現像剤の入れ替え方法について説明する。

まず、トナー強制消費動作を発動することにより、劣化したトナーを潜像担持体を介して現像器4内から排出した後、新しいトナーをトナー補給手段により現像手段内に補給する方法について述べる。これは、現像剤劣化による現像能力低下が主としてトナー劣化による場合の対応策である。劣化したトナーを排出するために特別な機構は必要ではなく、感光体1にベタ画像用の潜像を形成し、ベタ現像によってトナーを大量に使用することにより、劣化トナーを現像器4から排出する。現像された劣化トナーは感光体クリーニングユニット6によって感光体1上から清掃されて排出される。これがトナー強制消費動作である。この様にして劣化トナーを現像器4から排出した後、補給機構を介してフレッシュトナーを補給する。

図7はフレッシュトナーの補給機構を示す概略斜視図である。補給機構としては、図7では補給用モノポンプ29と搬送チューブ31しか描いていないが、この搬送チューブ31がフレッシュトナーボトル（不図示）に接続されており、そこからフレッシュトナーが供給される。また、補給機構はモノポンプに限定するものではなく、搬送スクリー等的手段でも良い。現像剤劣化が主にトナー劣化によるものであれば、この様にしてトナーのみを入れ替えることにより現像

能力の回復を図ることができる。また、特別な機構を設けずにトナーを現像器 4 から排出することにより、大型化、コスト高を回避できる。さらに、トナーのみを入れ替えることによって、現像剤全体を入れ替える場合よりもコストを抑えることができる。

#### 【0030】

次に、キャリアとトナーの両方を一挙に入れ替える方法について述べる。これは、現像剤劣化がキャリア劣化とトナー劣化の両方で引き起こされている場合に有効である。劣化した現像剤は図 7 の排出機構を介して現像器 4 外へ排出される。これによって大半（若しくは所望量）の現像剤が排出された後、補給機構によってキャリアとトナーが所望の比率で混合された初期剤が現像器 4 内に補給される。この様にして現像剤を入れ替えて現像能力の回復を行うのである。

#### 【0031】

上述した現像剤の入れ替えは、一定のタイミングで自動的に行ってもよい。しかし、この機能を搭載可能なマシンであれば問題ないが、マシンサイズ、コスト制限等の理由により、この現像剤自動入れ替え機能を搭載できない場合も考えられる。そこで本発明では、現像剤の入れ替えを報知することによりユーザー若しくはサービスマンによる現像剤の入れ替えを促す方法を提案している。

報知方法として、画像形成装置のオペレーションパネルに表示する方法は、スタンドアローンのマシンでは一般的な方法である。この方法によってユーザーに現像剤入れ替えが必要であることを報知し、ユーザーメンテナンス可のマシンであればユーザー自身に現像剤の入れ替えを行ってもらい、サービスマンメンテナンスのマシンであればサービス会社に連絡してもらった上でサービスマンが現像剤の入れ替えを行うことになる。ユーザーメンテナンス可のマシンであれば、図 7 に示す様な現像器 4 から現像剤を抜き取ってさらに補充するという方式ではなく、例えば現像器 4 を丸ごと交換する、現像剤入りの現像剤タンクを交換する、といった簡便な交換方法を採用しておく必要がある。

#### 【0032】

報知方法として、通信回線を通じて管理センターに報知する方法は、主にコピー機などのサービスマンメンテナンスのマシンで採用されるものである。コピー

機は、ユーザーとメーカー間でメンテナンス契約を結ぶ場合が多いが、メーカー（若しくはサービス会社）側でマシンの状態を常時把握するために通信回線を介してマシンを監視する方式がある。これによってマシンの様々な不具合を、離れた場所にある管理センターで把握できるが、これを利用して現像剤の入れ替え要求を管理センターに報知する。報知されたことが分かったらすぐにサービス会社からサービスマンが派遣されて、該当マシンの現像剤の入れ替えを行って現像能力の回復を行うことができる。

### 【0033】

#### 【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、第1の現像剤特性測定手段により反射光強度を測定し、第2の現像剤特性測定手段により現像剤劣化度合を測定し、それらの測定値からずれ量を比較することにより、現像剤の劣化度合を正確に検知することができる。その劣化度合に応じて画像形成条件を変化させ、または現像剤を入れ替えることにより、現像剤劣化に影響されず常に高画像品質の画像形成装置を提供することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】

本発明に係る画像形成装置の一例を示す概略構成図である。

##### 【図2】

本発明の現像手段の一例を示す概略構成図である。

##### 【図3】

図2の構成で現像動作を続けて現像剤を劣化させた時の、両センサ出力の変換の一例を示すグラフである。

##### 【図4】

現像剤の電気抵抗値を測定するための測定手段の一例を示す概略構成図である。

##### 【図5】

図1の作像部周辺を抜き出したものであり、画像形成条件を説明するための図である。

**【図 6】**

感光体上の電位関係を示す模式図である。

**【図 7】**

フレッシュトナーの補給機構を示す概略斜視図である。

**【符号の説明】**

- 1 感光体
- 2 帯電チャージャ
- 3 書込ユニット
- 4 現像器
- 5 一次転写ローラ
- 6 感光体クリーニングユニット
- 7 QL
- 8 中間転写ベルト
- 10 中間転写ベルトクリーニングユニット
- 11 二次転写ローラ
- 12 定着ユニット
- 13 排紙トレイ
- 14 レジストローラ
- 15 スイッチバックローラ
- 16 給紙ローラ
- 17 排送ローラ
- 18 ピックアップローラ
- 19 給紙トレイ
- 20 ADF
- 21 スキャナ部
- 22 光学式トナー濃度センサ
- 23 透磁率センサ
- 24 現像スリーブ
- 25 攪拌スクリュー

2 6 ドクターブレード

2 7 トナー補給部

2 8 電極

2 8 a 電極面

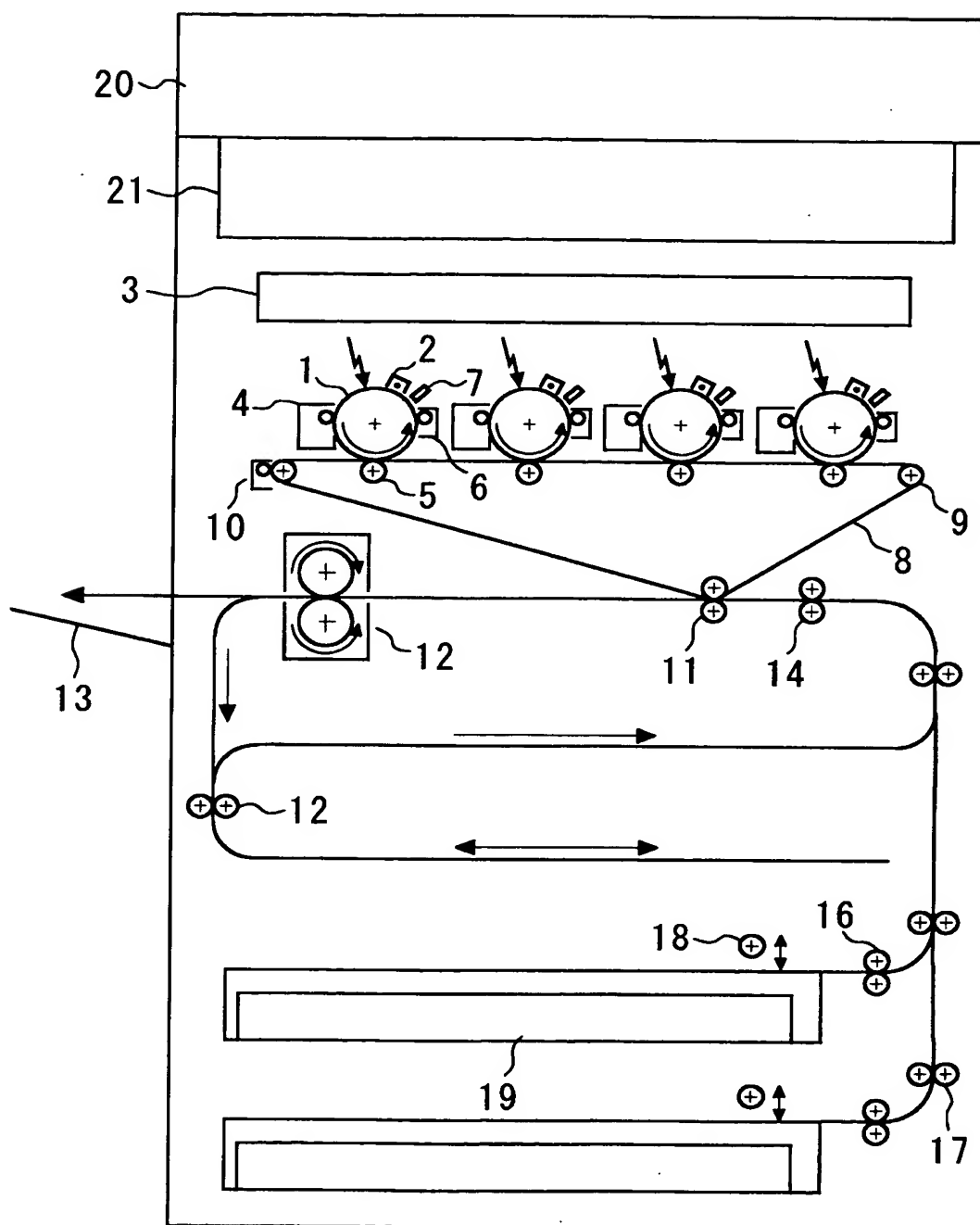
2 9 補給用モノポンプ

3 0 排出用モノポンプ

3 1 搬送チューブ

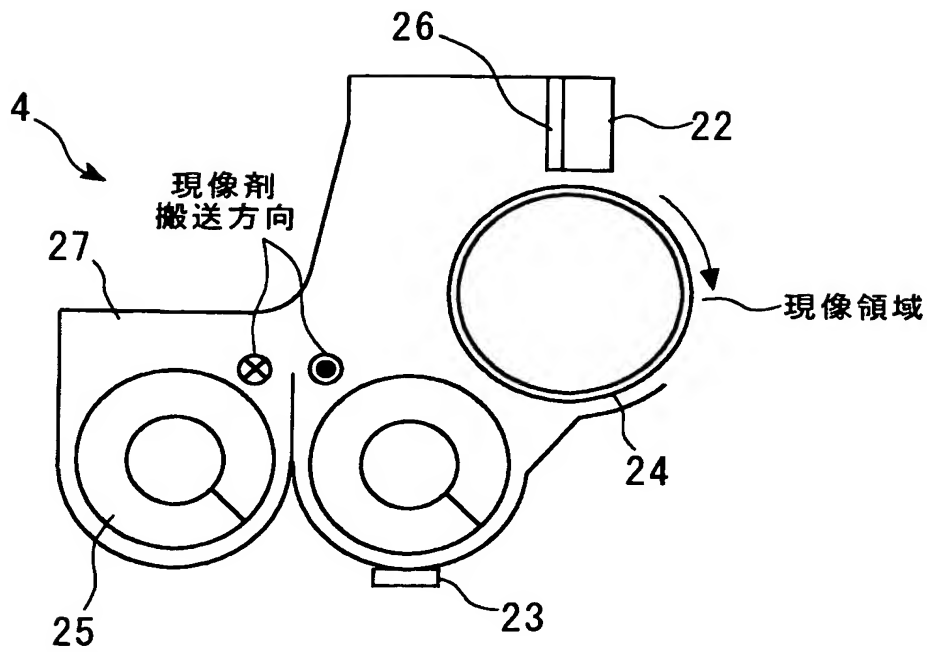
【書類名】 図面

【図 1】

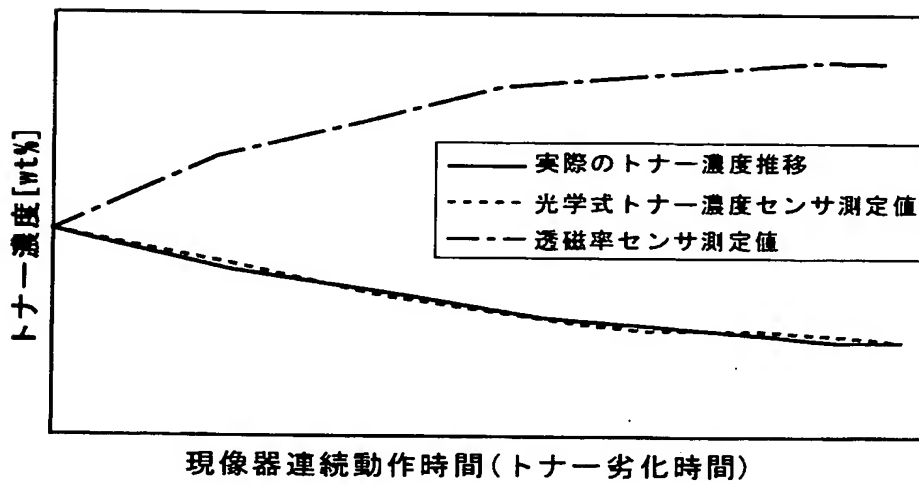




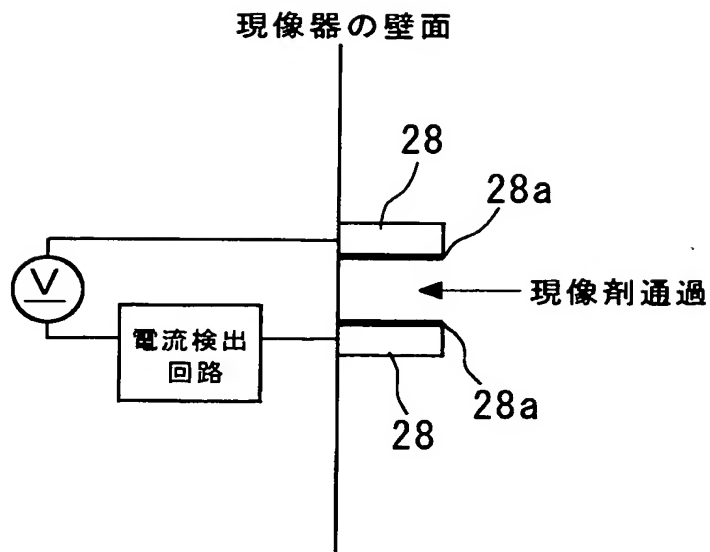
【図 2】



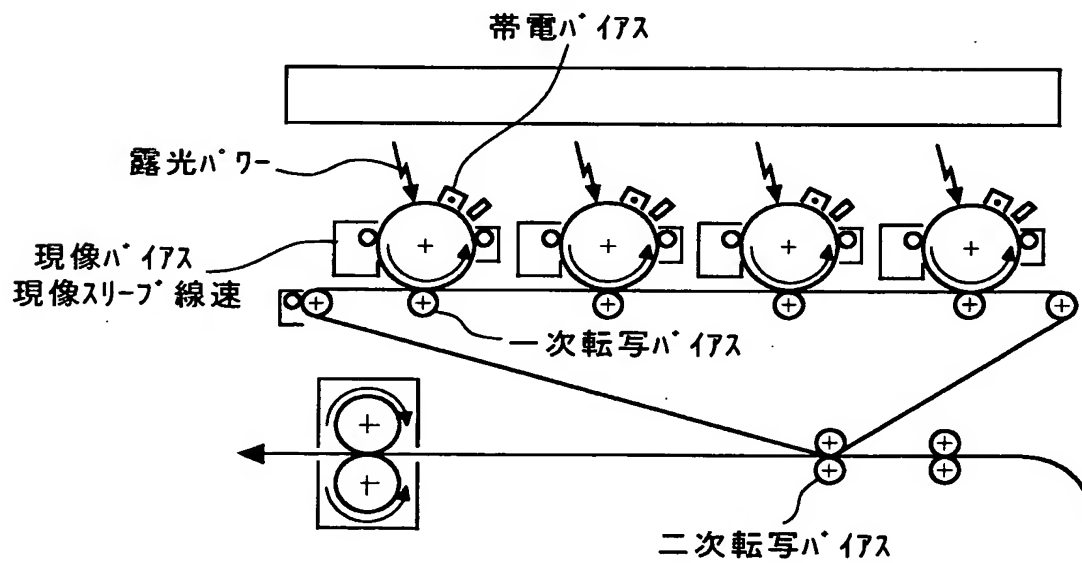
【図 3】



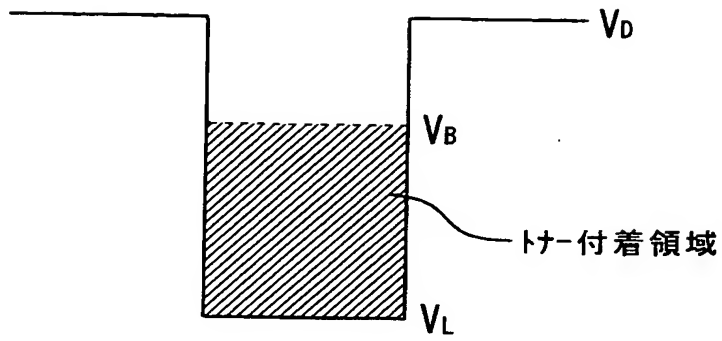
【図 4】



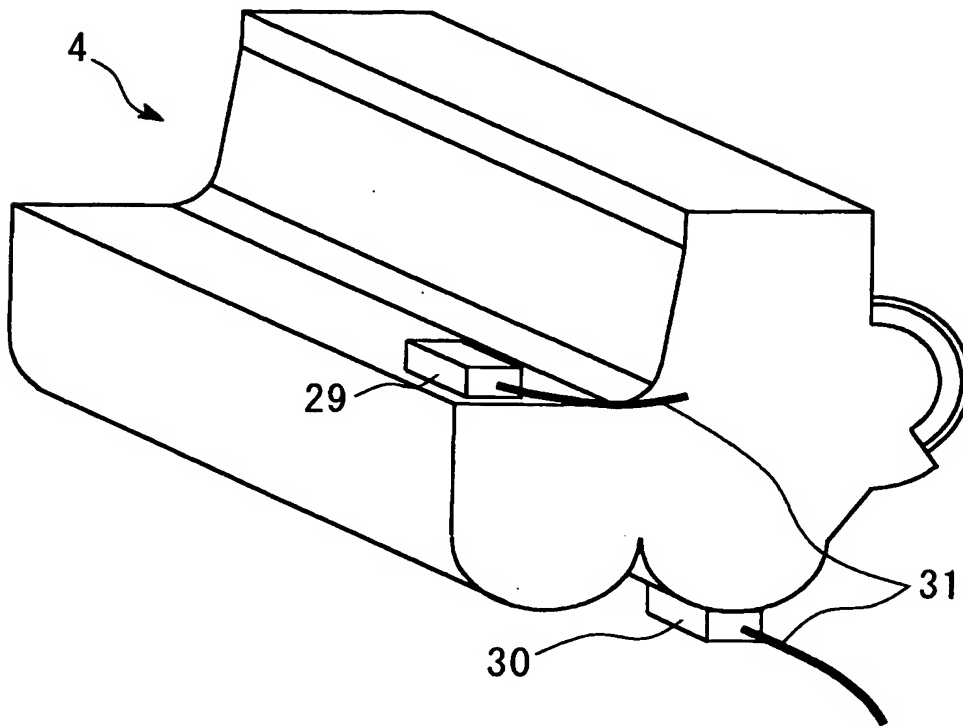
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 誤差なく現像剤劣化の測定を行い、現像剤劣化に左右されず常に高画像品質の画像形成装置を提供する。

【解決手段】 光学式トナー濃度センサ 22 と、透磁率センサ 23 等の第 2 の現像剤特性測定手段とにより検出された測定値に基づき、誤差無く現像剤の劣化度を判定し、画像形成条件を変化させる。現像剤の劣化が進み、画像形成条件の変化だけでは対応不可能になってしまった場合は、現像器 4 内の現像剤を入れ替える。

【選択図】 図 2

特願 2 0 0 2 - 3 3 6 0 6 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 6 7 4 7 ]

1. 変更年月日

2 0 0 2 年 5 月 1 7 日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号

氏 名

株式会社リコー